



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 47152

(13) A

(51) 6 F22B1/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВІДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПАРОГЕНЕРАТОР

1

2

(21) 2001085617

(22) 07 08 2001

(24) 17 06 2002

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Троянов Сергій Петрович

(73) Троянов Сергій Петрович

(57) 1 Електричний парогенератор, що містить корпус з електронагрівниками, датчик рівня з електродами, кінці яких розташовані на різному рівні, і подавальний трубопровід, на якому встановлено електропідпробочник, зв'язаний з датчиком рівня, який відрізняється тим, що корпус виконаний у вигляді загального циркуляційного контуру, в який

замкнуті підйомні і опускні труби за допомогою накопичувальної і пароутворюючої труб, при цьому електронагрівники встановлені в підйомних трубах, а датчик рівня, виконаний у вигляді блока сполучених труб, у яких розміщені електроди, встановлено поза корпусом і обладнано гасником.
2 Електричний парогенератор по п. 1, який відрізняється тим, що циркуляційний контур виконано із труб із внутрішнім діаметром не більш 150 мм.
3 Електричний парогенератор по п. 1, який відрізняється тим, що корпус обладнано щонайменше одним додатковим циркуляційним контуром, з'єднаним з іншим за допомогою патрубків.

Винахід відноситься до області теплоенергетики, а більш конкретно до пристроїв для генерації пара методом електронагріву і може бути використано в будь-якій галузі промисловості і народного господарства для виробництва пара й вироблення тепла.

Відомий індукційний котел (А с СРСР № 935671, кл. F 22 В 1/28, опуб. 15 06 82), що містить корпус у вигляді порожнистого циліндра з феромагнітного матеріалу, середовище, що нагрівається, патрубки, розташовані співвісно зовні індуктор у вигляді обмотки з ізолюваного струмопровідного матеріалу, обрамленої шаром теплоізоляції і циліндричним кожухом.

Однак, відомий індукційний котел має низьку продуктивність, тому що теплообмін відбувається через металеву стінку корпуса і тому для нагрівання води, що знаходиться в порожнині корпуса, необхідно додаткове тепло на нагрівання його стінок, потім - води, у результаті чого необхідна підвищена витрата енергії.

Найбільш близьким рішенням по технічній суті є результат, що досягається, є електричний парогенератор (А с № 1638444, кл. F 22 В 1/28, опуб. 30 03 91), що містить корпус з електронагрівниками, датчик рівня з електродами, кінці яких розташовані на різному рівні і подаючий трубопровід, на якому встановлений електрокеруємий клапан, зв'язаний з датчиком рівня.

Корпус, розділений перегородкою на дві спо-

лучені ємності, в одній встановлений електронагрівник, а в іншій - електроди датчика рівня. Конструктивне виконання парогенератора забезпечує менші витрати енергії, за рахунок того, що електронагрівник безпосередньо контактує з водою, тому немає необхідності нагрівати порожнини корпуса.

Однак, конструкція відомого парогенератора має наступні недоліки.

При роботі відомого парогенератора нагрів починається після заповнення порожнини корпуса водою до заданого рівня. На що витрачається багато часу. Електронагрівникам необхідно нагріти весь об'єм води, що знаходиться в ємностях, тому на нагрівання води і наступне пароутворення витрачається багато часу й енергії, за рахунок чого відомий парогенератор має низьку продуктивність і ККД. Крім того, безпосередній контакт електронагрівника з водою приводить до швидкого утворення накипу на його поверхні, що погіршує теплообмін і потрібно додаткова витрата енергії.

Установка електродів датчика рівня в корпусі не дозволяє точно регулювати подачу живильної води в парогенератор, що викликає додаткові витрати енергії і збільшує час на нагрівання й пароутворення.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення електричного парогенератора, у якому конструктивне виконання корпуса у вигляді замкнутого контуру труб з електронагрівниками за-

(13) A

(11) 47152

(19) UA

безпечує швидке нагрівання води й скорочення часу на паротворення, у результаті чого збільшується ККД парогенератора, його продуктивність і економічність.

Поставлена задача вирішується тим, що в електричному парогенераторі, який містить корпус з електронагрівниками, датчик рівня з електродами, кінці яких розташовані на різному рівні, і подаючий трубопровід, на якому встановлено електрогидроклапан, зв'язаний з датчиком рівня, відповідно винаходу, корпус виконаний у вигляді загального циркуляційного контуру, в який замкнуті підйомні і опускні труби за допомогою накопичувальної і пароутворюючої труб, при цьому електронагрівники встановлені в підйомних трубах, а датчик рівня, виконаний у вигляді блоку сполучених труб, у яких розміщені електроди, встановлено поза корпусом і постачено гасителем.

Циркуляційний контур виконано із труб із внутрішнім діаметром не більш 150 мм.

Корпус постачено щонайменше одним додатковим циркуляційним контуром, з'єднаним з іншим за допомогою патрубків.

Виконання корпусу у вигляді замкнутого контуру труб дозволяє здійснити інтенсифікацію процесу паротворення і скоротити час виходу на робочий режим за рахунок того, що нагрів усієї води, що знаходиться в парогенераторі, відбувається малими об'ємами в підйомних трубах.

Установка трубчастих електронагрівників у підйомних трубах дозволяє забезпечити максимальний відбір тепла і нагрів води по всій поверхні контакту електронагрівників із водою, а за рахунок швидкого руху води через підйомні труби значно знижується утворення накипу на електронагрівнику, що приводить до поліпшення теплообміну та економічній витраті електроенергії.

Установка датчика рівня поза корпусом і виконання його у вигляді сполучених труб дозволяє точно регулювати подачу живильної води в парогенератор, чим запобігаються витрати енергії і зменшується час на нагрівання й паротворення. Використання гасителя усередині датчика рівня дозволяє згладжувати коливання пароводяної суміші, що надходить у датчик із пароутворюючої труби, що підвищує ефективність роботи датчика.

Виконання циркуляційного контуру із труб із внутрішнім діаметром не більш 150 мм дозволить підвищити швидкість циркуляції води в контурі і прискорити паротворення.

Виконання корпусу щонайменше з одним додатковим циркуляційним контуром дозволяє формувати конструкції парогенераторів по потужності, що задається.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями.

На фіг. 1 представлено зовнішній вигляд корпусу парогенератора з загальною гідравлічною схемою.

На фіг. 2 представлено корпус парогенератора, вид збоку.

На фіг. 3 представлено корпус парогенератора з додатковим циркуляційним контуром, вид збоку.

Електричний парогенератор складається з накопичувальної 1, пароутворюючої 2, підйомних 3 і опускних 4 труб, які утворюють циркуляційний контур. Усередині кожної підйомної труби 3 встанов-

лені блоки трубчастих електронагрівників 5 (ТЕНів). Електричний парогенератор містить датчик рівня 6, що виконаний у вигляді сполучених труб, із встановленими усередині електродами електродом верхнього робочого рівня 7, електродом нижнього робочого рівня 8 і електродом аварійного рівня 9, кінці яких розташовані на різному рівні, і гасителем 10, і з'єднаний з пароутворюючою 2 й опускною 4 трубами. До накопичувальної труби 1 підключений подаючий трубопровід 11, на якому встановлені економайзер 12 для запобігання загасання процесу паротворення, компенсатор 13, кульовий кран 14, зливальний кульовий кран 15, зворотний клапан 16, електрогидроклапан (ЕГК) 17, манометр контролю тиску живильної води 18 і фільтр грубого очищення 19. З другого кінця накопичувальна труба має фланцеву заглушку 20.

Опускні труби 4 розташовані під кутом до вертикально встановлених підйомних труб 3 за допомогою патрубків 21, що з'єднують підйомні труби з пароутворюючою трубою 2. Пароутворююча труба 2 з'єднана патрубками 22 із сепаратором 23, що містить засувку добору пара до споживача 24, засувку скидання пара 25, термодатчик температури пара 26 і запобіжний клапан 27.

Для використання як водогрійного апарата парогенератор містить патрубок 28 для відводу гарячої води, встановлений на сепараторі, і патрубок 29 - для введення холодної, встановлений на накопичувальній трубі.

Усі труби корпусу мають внутрішній діаметр не більш 150 мм.

Корпус парогенератора може мати щонайменше один додатковий циркуляційний контур, що зв'язаний з накопичувальною і пароутворюючою трубами й сепаратором іншого за допомогою патрубків 30, 31, 32 (див. фіг. 3).

Електричний парогенератор працює таким способом. Живильна вода по подаючому трубопроводу 10 через фільтр 19 надходить до манометра 18 і ЕГК 17. Після одержання сигналу з блоку керування ЕГК відкривається. Живильна вода під дією надлишкового тиску проходить через зворотний клапан 16, кульовий кран 14, компенсатор 13 і надходить в економайзер 12. В економайзері живильна вода підготовлюється (відбувається попередній нагрів). Підготовлена вода надходить у накопичувальну трубу 1, підйомні труби 3 із блоками ТЕНів 5, пароутворюючу трубу 2, опускні труби 4 і датчик рівня 6. При досягненні водою електрода верхнього робочого рівня 7 блок керування дає команду на закриття ЕГК і на подачу напруги на ТЕНи. Відбувається основне нагрівання води в підйомних трубах. При нагріванні відбувається зменшення щільності води і нагріта вода у вигляді пароводяної суміші піднімається нагору до пароутворюючої труби, а її місце займає тепла вода з більшою щільністю. Таким чином виникає процес циркуляції води в контурі. Потім у пароутворюючій трубі від пароводяної суміші відокремлюється насичений пар. Відділена від пара вода через опускні труби і накопичувальну надходить назад у підйомні труби. Отриманий пар надходить у сепаратор 23, де відбувається відділення вологості й одержання осушеного пара, після чого осушений пар через засувку 24 подається до пристрою спо-

живача

В міру паротворення й добору пара рівень води в контурі, отже, і в датчику рівня, знижується і при розмиканні води з робочою частиною електродів нижнього робочого рівня 8 подається сигнал на відкриття ЕПК і подачу живильної води в контур. При розмиканні води з робочою частиною електродів аварійного рівня 9 подається сигнал на відключення подачі напруги на блоки ТЕНів.

У порівнянні з відомими рішеннями пропонується електричний парогенератор дозволяє підвищити продуктивність при відносно невеликій масі і габаритах, відрізняється технологічністю у виготовленні й компактністю. Парогенератор, що заявляється, забезпечує швидкий вихід на робочий режим (15 - 30хв) і високу точність підтримки температури й тиску в заданому режимі. Так само надає можливість працювати в автономному режимі, у режимі частого включення і вимикання чи в черговому режимі, забезпечуючи безперервність

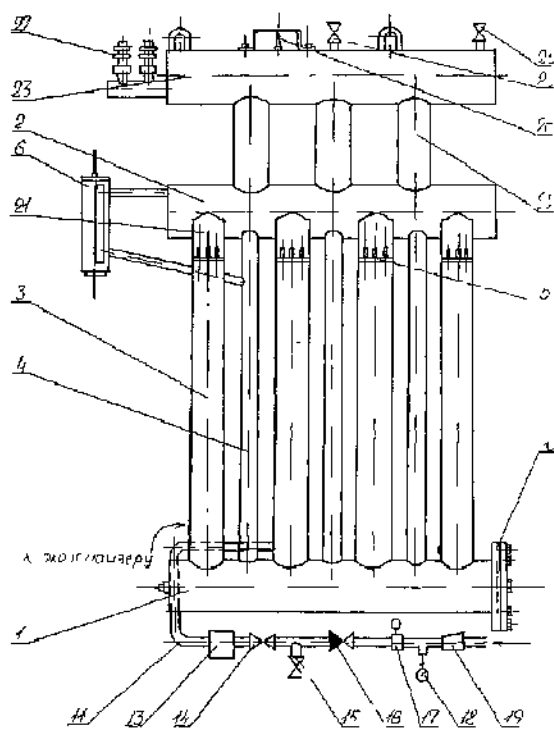
подачі пара заданої продуктивності споживачу. При цьому забезпечується високоефективне перетворення електричної енергії у теплову, підвищення ККД парогенератора до 95%.

Крім того, використання ТЕНів робить парогенератор електробезпечним, тому що струмопровідні частини не контактують безпосередньо з водою.

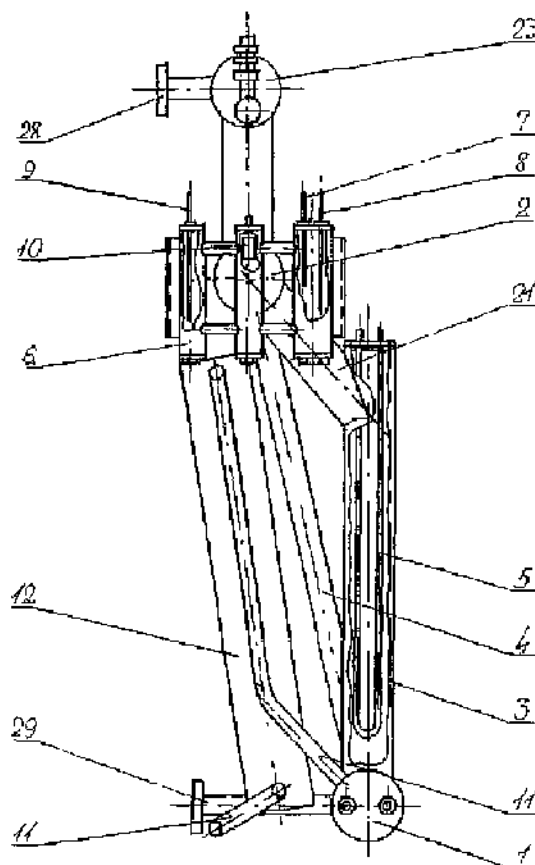
У залежності від необхідної потужності число підйомних та опускних труб може бути від однієї і більше.

Даний парогенератор надає можливість працювати не тільки на спеціально підготовленій котловій воді, але й на звичайній питній і навіть технічній воді, тому що завдяки пропонованій конструкції час, звичайно витрачає-мий на очищення пристрою, зменшується в 30 разів.

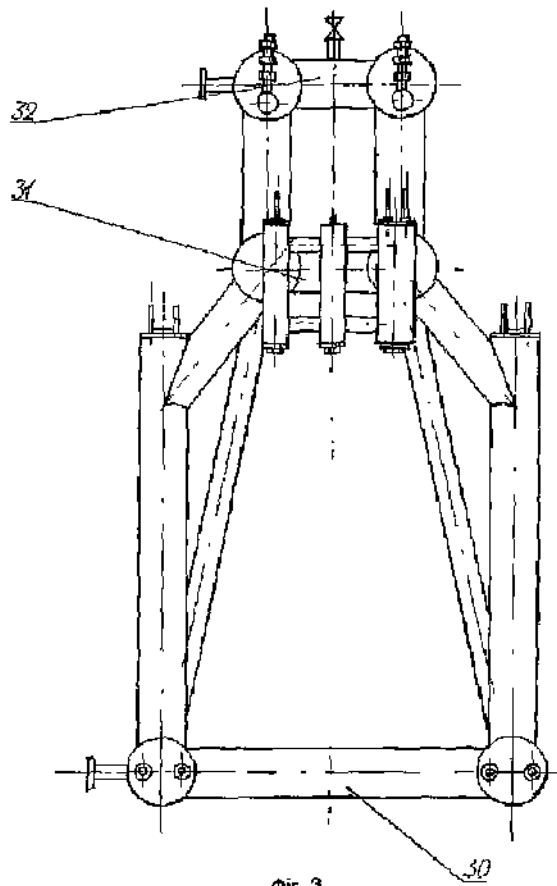
Пропонований парогенератор може бути використаний не тільки для одержання пара, але і як водогрійний апарат.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71